

## 北海道利尻島で観測された大気中の CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, CO と Black Carbon の変動

吉川久幸<sup>1</sup>、遠嶋康徳<sup>2</sup>、入野智久<sup>1</sup>、朱春茂<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 北海道大学 環境科学院

<sup>2</sup> 国立環境研究所 地球環境研究センター

## Variations in atmospheric CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, CO mixing ratios and BC mass concentration on Rishiri Island, northern Japan

Hisayuki Yoshikawa<sup>1</sup>, Yasonori Tohjima<sup>2</sup>, Tomohisa Irino<sup>1</sup>, and Chunmao Zhu<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Graduate School of Environmental Science, Hokkaido University

<sup>2</sup> Center for Global Environmental Research, National Institute for Environmental Studies

Continuous measurements of atmospheric CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, and CO (CRDS analyzer G1401, Picarro, USA) have been made along with <sup>111</sup>Rn and O<sub>3</sub> on Rishiri Island (45°07'N, 141°11'E, 40 m asl), northern Japan to investigate variations in source/sink regions in East Asia and Siberia since December 2011. In addition to measurements of greenhouse gases, since April 2011 we measured black carbon (BC) in surface air by using an aethalometer (AE31, Magee Scientific, California, USA). Atmospheric CO<sub>2</sub> often varied along with CH<sub>4</sub> either positively or negatively. For example, during a diurnal variation atmospheric CO<sub>2</sub> is positively correlated with <sup>111</sup>Rn and negatively correlated with CH<sub>4</sub> and BC, indicating CO<sub>2</sub>/<sup>111</sup>Rn emission into the nocturnal boundary layer and CH<sub>4</sub>/BC uptake by soil and land vegetation. On the basis of negative relationship between BC and <sup>111</sup>Rn during diurnal cycle, dry deposition velocity of BC was estimated as 0.13-0.41 cm s<sup>-1</sup> in summer and autumn. Over a few days, atmospheric CO<sub>2</sub> sometimes showed a positive correlation with CH<sub>4</sub>, CO, and BC. High concentration events lasting over hours are caused by the long-range transport of air mass. Back trajectory analysis indicates that air mass originated from latitudinal zones of Eurasia continent equal to or lower than Rishiri Island or moved from northwest over Eurasia continent to Rishiri Island. It is necessary to measure these greenhouse gases and BC to compare temporal and spatial variations in Arctic regions as a reference site in mid-latitude.

2011 年 11 月以来、東アジアやシベリアにおける CO<sub>2</sub> と CH<sub>4</sub> の発生源・消失源を調べるため、大気中の CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub> 及び CO の連続測定(CRDS analyzer G1401, Picarro, USA) を、北海道利尻島 (45°07'N、141°11'E、40 メートル ASL) において開始した。利尻島では大気中の <sup>111</sup>Rn と O<sub>3</sub> も一緒に観測を行っている。これらの温室効果ガスとその関連ガスの測定に加えて、2011 年 4 月以来、aethalometer (AE31, Magee Scientific, California, USA) を用いて表面大気中のブラックカーボン (BC) を測定している。大気中の CO<sub>2</sub> はしばしば、CH<sub>4</sub> や CO と一緒に、正の相関あるいは負の相関を示しながら変化した。例えば、日変化の際、大気中の CO<sub>2</sub> 濃度は <sup>111</sup>Rn と正の相関、逆に CH<sub>4</sub>/BC とは負の相関を示しながら変化した。このことは、夜間の接地境界層に土壌と植生による CO<sub>2</sub>/<sup>111</sup>Rn の放出、CH<sub>4</sub>/BC の取り込みを示している。日変化における BC と <sup>111</sup>Rn の間の負の関係に基づいて、BC の乾性沈着速度は、夏と秋に 0.13~0.41 cm s<sup>-1</sup> と推定された。少なくとも十数時間の間、大気中の CO<sub>2</sub> は、CH<sub>4</sub>、CO、そして BC と正の相関を示すことがときどき観測された。数時間にわたって持続する高濃度イベントは、空気塊の長距離輸送によって引き起こされる。後方流跡線解析によれば、高濃度イベントを示した空気塊は、ユーラシア大陸上に利尻島と同じか低い緯度帯に起源を有する場合と北西から利尻島に移動する場合があった。中緯度における参照地点として利尻島は位置付けられ、北極地域で時間的、空間的变化を比較するために、これらの温室効果ガスと BC を今後も測定していくことが必要である。